

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-123855

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

G03G 15/16

G03G 5/06

G03G 15/02

(21)Application number : 08-283994

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 25.10.1996

(72)Inventor : ASHITANI SEIJI

SHIGEZAKI SATOSHI

KURITA TOMOKAZU

## (54) ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE AND IMAGE FORMING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrophotographic device capable of executing a high speed processing, without requiring the no-load rotation of an electrophotographic photoreceptor and further, suppressing the generation of a ghost in the initial stage of an image forming process.

SOLUTION: This device is provided with an electrifying means, an image exposure means, a developing means and a transfer means which are for attaining electrification, image exposure, reversal development and a transfer respectively, with respect to the electrophotographic photoreceptor having a charge generating layer incorporating a phthalocyanine compound and a charge transfer layer, on a conductive substrate. At this time, the electrophotographic device is provided with a control means for adjusting the value of a transfer current from the transfer means, flowing into the electrophotographic photoreceptor, at the time of performing the transfer, to a constant value and further, at least one of a temperature sensor and a humidity sensor. Then, it is preferable that the control means adjusts the value of the transfer current to the constant one, in accordance with the output of these sensors.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



4 1 9 9 8 0 2 7 0 0 9 8 1 2 3 8 5 5

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-123855

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 0 3 G 15/16

5/06

15/02

識別記号

3 7 1

1 0 2

F I

G 0 3 G 15/16

5/06

15/02

3 7 1

1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-283994

(22) 出願日 平成8年(1996)10月25日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 芦谷 誠次

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 重崎 聡

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 栗田 知一

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 電子写真装置及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 電子写真感光体の空回転が不要で高速処理が可能であり、画像形成プロセス初期のゴーストの発生を抑えた電子写真装置の提供。

【解決手段】 導電性支持体上にフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けた電子写真感光体に対し、帯電を行う帯電手段、像露光を行う像露光手段、反転現像を行う現像手段、及び転写を行う転写手段を有する電子写真装置において、前記転写の際に電子写真感光体に流入される前記転写手段からの転写電流値を一定に制御する制御手段を有することを特徴とする電子写真装置である。この電子写真装置においては、温度センサー及び湿度センサーの少なくとも一方をさらに有してなり、これらのセンサーの出力に応じて前記制御手段が前記転写電流値を一定に制御するのが好ましい。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性支持体上にフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けた電子写真感光体に対し、帯電を行う帯電手段、像露光を行う像露光手段、反転現像を行う現像手段、及び転写を行う転写手段を有する電子写真装置において、前記転写の際に電子写真感光体に流入される前記転写手段からの転写電流値を一定に制御する制御手段を有することを特徴とする電子写真装置。

【請求項2】 温度センサー及び湿度センサーの少なくとも一方をさらに有してなり、これらのセンサーの出力に応じて前記制御手段が前記転写電流値を一定に制御する請求項1に記載の電子写真装置。

【請求項3】 前記フタロシアニン化合物が、ハロゲン化ガリウムフタロシアニン、ハロゲン化スズフタロシアニン、ハイドロキシガリウムフタロシアニン、オキシチタニルフタロシアニン、ハロゲン化インジウムフタロシアニン、バナジルフタロシアニン及び無金属フタロシアニンから選択される少なくとも1つである請求項1又は2に記載の電子写真装置。

【請求項4】 前記帯電手段及び前記転写手段の少なくとも一方が、接触型帯電器である請求項1から3のいずれかに記載の電子写真装置。

【請求項5】 請求項1から4のいずれかに記載の電子写真装置を用いて画像形成を行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項6】 導電性支持体上にフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けた電子写真感光体に対し、帯電、像露光、反転現像、及び転写を行うことを含む画像形成方法において、前記転写の際に前記電子写真感光体に流入される転写電流値を一定に制御することを特徴とする画像形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フタロシアニン化合物を含有する積層型電子写真感光体を用いる反転現像用の電子写真装置及び画像形成方法に関し、更に詳しくは、積層型電子写真感光体の空回転が不要で高速処理が可能であり、画像形成プロセス初期におけるネガゴーストやポジゴースト等の発生を抑えて、高画質の画像を迅速かつ簡便に得られる反転現像用の電子写真装置及び画像形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】C. F. カールソンの発明による電子写真プロセスは、即時性、高品質かつ保存性の高い画像が得られることなどから、近年では複写機の分野にとどまらず、各種プリンタやファクシミリの分野でも広く使われ、大きな広がりを見せている。この電子写真プロセスは基本的に、感光体表面への均一な帯電、原稿に対応した像露光による静電潜像の形成、該潜像のトナーによる

2

現像、該トナー像の紙への転写（中間転写体を経由する場合もある）及び定着による画像形成プロセスと、感光体を繰り返し使用するために行う、感光体の表面に残留するトナー及び電荷の除去による初期化プロセスとから成り立っている。

【0003】電子写真プロセスの中核となる感光体については、その光導電材料として従来からのセレンウム、ヒ素-セレンウム合金、硫化カドミウム、酸化亜鉛といった無機系の光導電体から、最近では、無公害で成膜が容易、製造が容易である等の利点を有する有機系の光導電材料を使用した感光体が開発されている。これらの中でも、電荷発生層及び電荷輸送層を積層したいわゆる積層型感光体は、より高感度な感光体が得られること、材料の選択範囲が広く安全性の高い感光体が得られること、塗布の生産性が高く比較的成本面でも有利なこと、等から現在では感光体の主流となっており大量に生産されている。

【0004】一方、最近、より高画質な画像を得るためや、入力画像を記憶したり自由に編集したりするため、画像形成のためのデジタル化が急速に進行している。これまで、デジタル的に画像形成するものとしては、ワープロやパソコンの出力機器であるレーザプリンタ、LEDプリンタや一部のカラーレーザコピー等に限られていたが、従来アナログ的画像形成が主流であった普通の複写機の分野にも急速にデジタル化が進行している。

【0005】デジタル的に画像形成を行なう際、コンピュータ情報を直接使う場合にはその電気信号を光信号に変換した後、また、原稿からの情報入力の場合には原稿情報を光情報として読み取った後、一度デジタル電気信号に変換し、再度光信号に変換した後、それぞれ感光体に入力される。いずれにせよ感光体に対しては光信号として入力されるわけであるが、このようなデジタル信号の光入力には、主としてレーザ光やLED光が用いられている。現在、最もよく使用される入力光の発振波長は、780nmや660nmの近赤外光やそれに近い長波長光である。デジタル的に画像形成を行う際に使用される感光体にとって、まず第一に要求される特性としてはこれらの長波長光に対して感度を持つことであり、これまで多種多様な材料が検討されている。その中でもフタロシアニン化合物は、合成が比較的簡単であり長波長光に感度を示すものが多いことから、幅広く検討され実用に供されている。

【0006】例えば、特公平5-55860号公報にはチタニルフタロシアニンを用いた感光体が、特開昭59-155851号公報にはβ型インジウムフタロシアニンを用いた感光体が、特開平2-233769号公報にはx型無金属フタロシアニンを用いた感光体が、特開昭61-28557号公報にはバナジルオキシフタロシアニンを用いた感光体が、それぞれ開示されている。

50

【0007】一方、デジタル的に画像形成を行う場合には、光の有効利用あるいは解像力を上げる目的から、光を照射した部分にトナーを付着させ画像を形成する、いわゆる反転現像方式を採用することが多い。反転現像方式においては、暗電位部が白地となり、明電位部が黒地部（画線部）になる。前述したように、画像を取り終えた後の感光体は、次の画像形成のために初期化プロセスが行われるか、その中の除電方法としては、一般にACコロナ放電を利用したもの、光を利用する方法等が知られている。これらの中でも、簡易な装置で行うことができ、ACコロナ放電の場合のようにオゾン等の有害なガス発生が伴わない光除電方法がよく用いられている。

【0008】しかしながら、本発明者らがこのような反転現像による複写プロセスで、フタロシアニン化合物を電荷発生層に含有する積層型電子写真感光体を用いて画像形成を行なったところ、最初に積層型電子写真感光層にホールが注入した後のエレクトロンが電荷発生層に残存し易く、一種のメモリーとして電位変動を起こし易いという欠点があることが判明した。

【0009】原理的には、電荷発生層中に残されたエレクトロンが何らかの理由で電荷発生層と電荷輸送層との界面に進行し、界面近傍のホール注入のバリアー性を下げるものと推測される。実際に、フタロシアニン化合物を電荷発生層に含有する積層型電子写真感光体を用いた場合においては、前サイクルで露光有無での差異から次サイクル露光領域内で前サイクル露光部分での露光部電位が周囲よりも上昇し、いわゆるネガゴースト現象が起こる。あるいは、前サイクル時に光が当たった所の感度が見かけ上早くなり次サイクル時に全面均一画像を取ると前サイクル部分が黒く浮き出る、いわゆるポジゴースト現象の発生が顕著に観られる。

【0010】フタロシアニン化合物を電荷発生層に含有する積層型電子写真感光体を反転現像電子写真プロセスで使用すると、以上詳述したような問題を潜在的に含んでいる。そこで、従来では、帯電圧が低下する感光体一回転目のプロセスは、画像形成には使用せず（いわゆる空回転）、帯電圧が安定する2回転目以降から画像形成に使用し、このような問題を回避しているのが現状であった。従来におけるような、比較的コピー速度の遅い（例えばA4紙10枚/分以下）反転現像方式のプリンタ等においては、帯電器の帯電制御能力に余裕ができるためにこの様な現像が顕著に現れないこと、またコンピュータ等からのデータ転送に時間を要すること等から一回転目を空回転とするプロセスにしても特に支障は生じなかったのであるが、近時におけるような、コピー速度の速いデジタルコピー等、直接原稿をコピーする場合には、一回転目を空回転とすると高速化に大きな支障となるという問題がある。積層型電子写真感光体の一回転目から画像形成を行うことができる電子写真装置及び画像形成方法の開発が要望されていた。

### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、このような要望に応え、前記従来における諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、積層型電子写真感光体の空回転が不要で高速処理が可能であり、画像形成プロセス初期におけるネガゴーストやポジゴースト等の発生を抑えて、高画質の画像を迅速かつ簡便に得られる反転現像用の電子写真装置及び画像形成方法を提供することを目的とする。

### 【0012】

【課題を解決するための手段】このような事情に鑑みて本発明の本発明者らが、フタロシアニン化合物を電荷発生層に使用した積層型感光体を反転現像方式の電子写真複写方法で用いる場合、このような無駄な空回転をなくす手段について種々の検討を行なったところ、これらの問題点を解決するためには、転写の際に電子写真感光体に流入される転写電流値を一定に制御すると、ゴーストの発生を効果的に抑制できることを見出した。即ち、ゴーストの発生は前記転写電流値に強く影響を受け、換言すると転写電流値に依存し、転写電流値が大きくなると特にネガゴーストが強く現れる。これは、転写の際に電子写真感光体における非露光部（非画像部）へホール（正孔）が注入され、このホール（正孔）が電荷発生層又は電荷輸送層の基材側の界面でトラップされ、次の帯電プロセス時に開放されて暗減衰増加（見かけ上増感）となり、ネガゴーストが発生するものと推測される。したがって、前記転写電流値を一定に制御すれば、電子写真感光体への注入電荷を一定に制御でき、その結果として放電環境、用紙の種類、電子写真感光体の疲労等の外部的な影響を受けずにゴーストの発生を効果的に抑制でき、前記問題を解決できることを本発明の発明者らは見出した。本発明は、本発明の発明者らによる上記の知見に基づくものである。

【0013】前記課題を解決するための手段は、以下の通りである。即ち、

(1) 導電性支持体上にフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けた電子写真感光体に対し、帯電を行う帯電手段、像露光を行う像露光手段、反転現像を行う現像手段、及び転写を行う転写手段を有する電子写真装置において、前記転写の際に電子写真感光体に流入される前記転写手段からの転写電流値を一定に制御する制御手段を有することを特徴とする電子写真装置である。

【0014】(2) 温度センサー及び湿度センサーの少なくとも一方をさらに有してなり、これらのセンサーの出力に応じて前記制御手段が前記転写電流値を一定に制御する前記(1)に記載の電子写真装置である。

【0015】(3) 前記フタロシアニン化合物が、ハロゲン化ガリウムフタロシアニン、ハロゲン化スズフタロシアニン、ハイドロキシガリウムフタロシアニン、オ

キシチタニルフタロシニン、ハロゲン化インジウムフタロシニン、バナジルフタロシニン及び無金属フタロシニンから選択される少なくとも1つである前記

(1)又は(2)に記載の電子写真装置である。

【0016】(4) 前記帯電手段及び前記転写手段の少なくとも一方が、接触型帯電器である前記(1)から(3)のいずれかに記載の電子写真装置である。

【0017】(5) 前記(1)から(4)のいずれかに記載の電子写真装置を用いて画像形成を行うことを特徴とする画像形成方法である。

【0018】(6) 導電性支持体上にフタロシニン化合物を含有する電荷発生層及び電荷輸送層を設けた電子写真感光体に対し、帯電、像露光、反転現象、及び転写を行うことを含む画像形成方法において、前記転写の際に前記電子写真感光体に流入される転写電流値を一定に制御することを特徴とする画像形成方法である。

【0019】上記(1)～(4)に記載の電子写真装置、並びに、上記(5)及び(6)に記載の画像形成方法においては、前記転写の際に前記電子写真感光体に流入される転写電流値を一定に制御する。すると、電子写真感光体への注入電荷が一定に制御される。その結果、放電環境、用紙の種類、電子写真感光体の疲労等の外部的な影響を受けることなく、ゴーストの発生特に画像形成プロセス初期におけるゴーストの発生が効果的に抑えられ、著しく改善される。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明において使用される電子写真感光体は、導電性支持体上に光導電層を設けてなる。電子写真感光体は、単層型電子写真感光体でもよいが、本発明においては、機能分離型の積層型電子写真感光体が好ましい。前記導電性支持体としては、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、銅、ニッケル等の金属材料や、アルミニウムを蒸着したポリエステルフィルム、紙などが主に挙げられる。

【0021】なお、前記導電性支持体と前記光導電層との間には、通常使用されるような公知のバリアー層が設けられていてもよく、このようなバリアー層としては、例えば、アルミニウム陽極酸化被膜、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム等の無機層、ポリビニルアルコール、カゼイン、ポリビニルピロリドン、ポリアクリル酸、セルロース類、ゼラチン、デンプン、ポリウレタン、ポリイミド、ポリアミド等の樹脂等の有機層、あるいは、シランカップリング剤、有機ジルコニウムなどの有機金属化合物、又はこれらを混合させたものなどが挙げられる。また、これらのバリアー層は、アルミニウム、銅、錫、亜鉛、チタンなどの金属あるいは金属酸化物などの導電性又は半導性微粒子を含んでいてもよい。

【0022】前記光導電層としては、前記積層型電子写真感光体の場合、電荷発生物質を含有する電荷発生層と、電荷輸送物質を含有する電荷輸送層とが少なくとも

挙げられる。

【0023】前記電荷発生物質としては、例えば、無金属フタロシニン、銅塩化インジウム、塩化ガリウム、錫、オキシチタニウム、亜鉛、バナジウム等の金属、又は、その酸化物、塩化物の配位したフタロシニン類が挙げられる。これらの中でも、光感度、電気特性安定性、画質の点で、無金属フタロシニン、クロロガリウムなどのハロゲン化ガリウムフタロシニン、ジクロロスズなどのハロゲン化スズフタロシニン、ハイドロキシガリウムフタロシニン、オキシチタニルフタロシニン、クロロインジウムなどのハロゲン化インジウムフタロシニン、バナジルフタロシニンから選択される少なくとも1つが好ましい。なお、これら中心金属類については混晶の形で複数併用してもよいし、単品として複数混合してもよい。

【0024】前記電荷発生層には、分光感度を変えたり帯電性、残留電位等の電気特性を改良するために、フタロシニン以外の電荷発生物質を含有させてもよい。そのような電荷発生物質としては、例えば、セレン及びその合金、ヒ素-セレン、硫化カドミニウム、酸化亜鉛、その他の無機光導電物質、アゾ色素、キナクリドン、多環キノン、ピリリウム塩、チアピリリウム塩、インジゴ、チオインジゴ、アントアントロン、ピラントロン、シアニン等が挙げられる。

【0025】以上の電荷発生物質の平均粒径としては、1 $\mu$ m以下が好ましく、0.5 $\mu$ m以下がより好ましく、0.3 $\mu$ m以下が特に好ましい。

【0026】前記電荷発生層に使用されるバインダーとしては、例えば、ポリビニルアセテート、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリビニルアセトアセタール、ポリビニルプロピオナール、ポリビニルブチラール、フェノキシ樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、セルロースエステル、セルロースエーテルなどが挙げられる。

【0027】前記電荷発生層における前記電荷発生物質の含有量としては、前記バインダー100重量部に対し、通常30～500重量部である。前記電荷発生層の厚みとしては、通常0.1～2 $\mu$ mであり、0.15～0.8 $\mu$ mが好ましい。前記電荷発生層には、必要に応じて塗布性を改善するためのレベリング剤や酸化防止剤、増感剤等の各種添加剤を添加させることができる。前記電荷発生層は、前記電荷発生物質の微粒子が前記バインダー中に分散した状態で結着してなる層であってもよいし、前記電荷発生物質による蒸着膜であってもよい。

【0028】前記電荷輸送物質としては、例えば、2,4,7-トリニトロフルオレノン、テトラシアノキノジメタンなどの電子吸引性物質、カルバゾール、インドール、イミダゾール、オキサゾール、ピラゾール、オキサジアゾール、ピラズリン、チアジアゾール、などの複素

7

環化合物、アニリン誘導体、ヒドラゾン化合物、芳香族アミン誘導体、スチルベン誘導体、あるいはこれらの化合物からなる基を主鎖若しくは側鎖に有する重合体などの電子供与性物質が挙げられる。前記電荷輸送層は、これらの電荷輸送物質がバインダーに結着した状態で形成される。

【0029】前記電荷輸送層に使用されるバインダーとしては、例えば、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル等のビニル重合体、及びその供重合体、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエステルカーボネート、ポリスルホン、ポリイミド、フェノキシ、エポキシ、シリコン樹脂等、これらの部分的架橋硬化物などが挙げられる。

【0030】前記電荷輸送層における前記電荷輸送物質の含有量としては、前記バインダー100重量部に対し、通常30～200重量部であり、40～150重量部が好ましい。前記電荷輸送層の厚みとしては、通常5～50 $\mu\text{m}$ であり、10～45 $\mu\text{m}$ が好ましい。前記電荷輸送層には、成膜性、可とう性、塗布性などを向上させるため、必要に応じて周知の可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、レベリング剤などの添加剤を添加することができる。

【0031】前記電子写真感光体は、前記光導電層上に最表面層が設けられていてもよく、そのような最表面層としては、例えば、従来公知の熱可塑性又は熱硬化性ポリマーを主体とするオーバーコート層などが挙げられる。なお、本発明においては、前記電荷輸送層や前記オーバーコート層に、高分子型の電荷輸送物質や電荷輸送機能を有する反応性低分子電荷輸送物質を硬化させて高分子化させたものを用いてもよい。前記各層を形成する場合には、例えば、該層に含有させる物質を溶剤に溶解又は分散させて得られた塗布液を順次塗布・乾燥等するなどの公知の方法が適用できる。上述の電子写真感光体は、以下の本発明の電子写真装置及び画像形成方法において好適に使用される。

【0032】本発明の画像形成方法は、前記電子写真感光体に対し、帯電、像露光、反転現像及び転写を行うことを含む。本発明の画像形成方法は、通常の方法に従って行うことも可能であるが、以下に説明する本発明の電子写真装置を用いて好適に実施することができる。本発明の電子写真装置は、前記電子写真感光体に対し、帯電を行う帯電手段、像露光を行う像露光手段、反転現像を行う現像手段、転写を行う転写手段、及びこれらの動作を制御する制御手段を有する。さらに、本発明の電子写真装置は、必要に応じて適宜選択した、光除電手段等のその他の手段を有していてもよい。

【0033】前記帯電は、例えば、導電性又は半導電性のローラ、ブラシ、フィルム、ゴムブレード等を用いた接触帯電、コロナ放電を利用したスコロトロン帯電やコロトロン帯電などが挙げられる。前記帯電は、公知の帯

8

電器等を用いて行うことができるが、以下の本発明の電子写真装置における帯電手段により好適に行うことができる。前記帯電手段としては、特に制限はなく、例えば、導電性又は半導電性のローラ、ブラシ、フィルム、ゴムブレード等を用いた接触型帯電器、コロナ放電を利用したスコロトロン帯電器やコロトロン帯電器などのそれ自体公知の帯電器が挙げられる。これらの中でも、帯電補償能力に優れる点で接触型帯電器が好ましい。前記帯電手段は、前記電子写真感光体に対し、通常、直流電流を印加するが、交流電流をさらに重畳させて印加してもよい。前記電子写真感光体は、例えばこのような帯電手段により、通常-300～-1000Vに帯電される。

【0034】前記像露光は、例えば、半導体レーザ光の外、LED光、液晶シャッタ光等の公知の光源を利用した画像露光器を用いて行うことができるが、以下の本発明の電子写真装置における像露光手段により好適に行うことができる。前記像露光手段としては、特に制限はなく、例えば、前記電子写真感光体表面に、半導体レーザ光、LED光、液晶シャッタ光等の光源を、所望の像様に露光できる光学系機器などが挙げられる。

【0035】前記反転現像は、例えば、磁性若しくは非磁性の成分系現像剤又は二成分系現像剤などを接触あるいは非接触させて現像する一般的な現像器を用いて行うことができるが、以下の本発明の電子写真装置における現像手段により好適に行うことができる。前記現像手段としては、特に制限はなく、例えば、前記成分系現像剤又は二成分系現像剤をブラシ、ローラー等を用いて前記電子写真感光体に付着させる機能を有する現像器などが挙げられる。

【0036】前記転写は、例えば、コロナ放電による転写、転写ベルト、転写ローラ等を用いた接触転写などが挙げられる。前記転写は、公知の転写帯電器等を用いて行い得るが、以下の本発明の電子写真装置における転写手段により好適に行うことができる。前記転写手段としては、特に制限はなく、例えば、ベルト、ローラ、フィルム、ゴムブレード等を用いた接触型転写帯電器、コロナ放電を利用したスコロトロン転写帯電器やコロトロン転写帯電器などのそれ自体公知の転写帯電器が挙げられる。これらの中でも、転写帯電補償能力に優れる点で接触型転写帯電器が好ましい。なお、本発明においては、帯電補償能力の点で、前記帯電手段及び前記転写手段の少なくとも一方が接触型帯電器（接触型転写帯電器を含む）である態様が好ましい。また、前記転写の際に、前記転写手段から前記電子写真感光体に付与される転写電流には、通常直流電流が使用されるが、本発明においては更に交流電流を重畳させて使用してもよい。

【0037】前記転写帯電器の電圧／電流印加方式としては、通常の場合には、ワイヤー印加電圧一定型、ワイヤー印加電流一定型などが一般的であるが、本発明にお

いては、前記転写の際に前記電子写真感光体に流入される転写電流値を一定に制御する必要があるため、感光体流入電流 ( $I_{dyn}$ ) 一定型が好ましい。前記感光体流入電流 ( $I_{dyn}$ ) 一定型の場合、転写電流の放電の不安定さを抑え、転写の際に前記電子写真感光体に流入される転写電流値を一定に制御することができる点で有利である。前記転写においては、上述の通りゴーストを低減させるためには転写電流値を低く抑えることが重要であるが、転写帯電器の本来の機能である転写性確保のための転写電流値、即ち電子写真感光体表面上のトナー像を用紙に転写させるための転写電流値（特に電子写真感光体に流入される転写電流）は必要である。しかし、この転写電流値は、電子写真装置が使用される環境、通紙する用紙の種類・厚み・含水量、放電の立ち上がり、電子写真感光体の疲労、連続コピーでの放電環境の違い、等により大きく変動する。したがって、この転写電流値の変動を抑えるには、種々の電圧／電流印加方式の中でも前記感光体流入電流 ( $I_{dyn}$ ) 一定型が特に優れるのである。

【0038】前記転写帯電器の設定値としては、帯電すべき画像領域幅、転写帯電器の形状、開口幅、プロセススピード（周速）等により異なり一概に規定することはできないが、例えば、直流電流としては+1000～+4000  $\mu$ A、直流電圧としては+1.0～+5.0 kVを設定値とすることができる。

【0039】前記本発明の画像形成方法においては、前記電子写真感光体の回転駆動に伴って、前記帯電器、前記画像露光器、前記現像器、前記転写帯電器の順に作動させ、前記転写の際に前記電子写真感光体に流入される前記転写帯電器からの転写電流値を一定に制御するが、このような動作はコンピュータ等の公知の制御器等を用いて行ってもよいし、本発明の電子写真装置における制御手段を用いても好適に行うことができる。前記制御手段は、前記電子写真感光体の回転駆動に伴って、前記帯電手段、前記露光手段、前記現像手段、前記転写手段の順に作動させ、転写の際に前記電子写真感光体に流入される前記転写手段からの転写電流値を一定に制御する機能を有する。なお、本発明においては、転写の際に前記電子写真感光体に流入される前記転写手段からの転写電流値を一定に制御する機能を前記転写手段乃至転写帯電器が有していてもよい。

【0040】本発明の画像形成方法においては、温度センサー及び／又は湿度センサーを用い、その測定値に応じて前記転写電流値を制御するのが好ましく、また本発明の電子写真装置においては、温度センサー及び／又は湿度センサーを更に有してなり、その測定値に応じて前記制御手段が前記転写電流値を一定に制御するように設計するのが好ましい。これらの場合、環境条件に合わせて前記電子写真感光体に流入される転写電流値を制御できる点で有利である。

【0041】一般にゴーストの発生は、電子写真感光体における感光層中の絶対水分量が少なくなると増加する。電子写真感光体における感光層中の絶対水分量が低下すると、該感光層中で負電荷のキャリアの移動を助けてきた水分の働きが弱まり、該感光層中において、キャリアの動きが鈍くなり、空間電荷の蓄積が促進され、その結果としてゴーストの発生が増加すると推測される。画像形成プロセスにおいて、例えばコピーをとる場合において、前記絶対水分量が減少する環境は低温低湿の環境を意味する。したがって、ゴーストの発生を招きやすいストレス環境である低温低湿下において、通常的环境下又は高温高湿下において転写性確保のために必要とされる転写電流値をそのまま適用すると、過剰電流となりゴーストの発生を促進させてしまう場合がある。

【0042】このため、前記転写電流値を一定に制御することのみならず、環境条件に応じて前記転写電流値を可変し、適切に制御することが、ゴーストの低減と転写性確保とを両立させる上では極めて重要になる。そこで、本発明の画像形成方法乃至電子写真装置においては、前記湿度センサー及び／又は前記温度センサーを用いて湿度環境を計測し、その測定値に基づいて前記電子写真感光体に流入される前記転写帯電器からの転写電流値を可変させるように制御するのが好ましい。このようにすると、ゴーストの発生を効果的に抑えることができる点で有利である。

【0043】本発明においては、湿度センサーのみを用いてもよいし、温度センサーのみを用いてもよいし、両者を併用してもよい。ただし、コスト面や、センサーの出力値の信頼性、出力値の後処理での制御が容易な場合がある等の点で、温度センサーを好適に使用できる。本発明においては、前記湿度センサー及び／又は前記温度センサーの出力を細分割してプログラム化し、前記電子写真感光体に流入される転写電流値を適宜可変して制御してもよい。あるいはより簡単に、前記湿度センサーにより測定した湿度又は前記温度センサーにより測定した温度が、単にある設定値よりも低くなった時点で前記電子写真感光体に流入される転写電流値を一定の低い値に制御するようにしてもよい。いずれにせよ、低湿側及び／又は低湿側において、前記電子写真感光体に流入される転写電流値を低く一定に制御することが好ましい。

【0044】なお、本発明の電子写真装置における前記その他の手段としては、本発明の目的を阻害しない限り特に制限はなく、例えば、光除電手段としては、タンゲステンランプ等による白色光、LED等による赤色光などを利用した光除電器などが使用できる。光除電プロセスにおける照射光強度としては、通常電子写真感光体の半減露光感度を示す光量の数倍～30倍程度になるように設定される。

【0045】本発明の電子写真装置の一例としては、例えば、図1に示すように、帯電器2と画像露光器3と現



11

像器4と転写帯電器5とクリーニング・ブレード6と光除電器7とを、積層型電子写真感光体1の回転方向に対してこの順に配置してなり、かつこれらの機器等の作動を制御し、電子写真感光体1に流入される転写帯電器5からの転写電流値を一定に制御する、図示しない制御器を備えてなるコピー装置が挙げられる。また、図示しない湿度センサー及び／又は温度センサーをさらに有してなり、その測定値に応じて前記制御器が前記転写電流値を制御する機能を有するコピー装置などが挙げられる。

#### 【0046】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

#### 【0047】（実施例1～3及び比較例1～3）

##### <電子写真感光体の作製>

##### ー導電性支持体の作製ー

まず、特開平2-87154号公報に記載されているように、アルミニウムパイプの湿式ホーニング処理を次のようにして行った。84mmφ×340mmの鏡面アルミニウムパイプを用意し、液体ホーニング装置を用いて、研磨剤（グリーンデシックGC#400、昭和電工（株）製）10kgを水40リットルに懸濁させ、それをポンプで6リットル／分の流量でガンに送液し、吹きつけ速度60mm／分、空気圧0.85kgf／cm<sup>2</sup>で、アルミニウムパイプを120rpmで回転させながら軸方向に移動させ、湿式ホーニング処理を行った。このときの中心線平均粗さRaは、0.16μmであった。以上により得られたものを電子写真感光体の導電性支持体として用いた。

#### 【0048】ー下引き層の形成ー

ポリビニルブチラル樹脂（エスレックBM-S、積水化学（株）製）4部を溶解したn-ブチルアルコール170部、有機ジルコニウム化合物（アセチルアセトンジルコニウムブチレート）30部及び有機シラン化合物の混合物（γ-アミノプロピルトリメトキシシラン）3部を追加混合攪拌し、下引き層形成用の塗布液を得た。この塗布液を、ホーニング処理により粗面化された84mmφのアルミニウム製の導電性支持体上に塗布し、室温

12

で5分間風乾を行った後、50℃で10分間の該導電性支持体の昇温を行い、50℃、85%RH（露点47℃）の恒温恒湿槽中に入れ、20分間加湿硬化促進処理を行った後、熱風乾燥機に入れて170℃で10分間乾燥を行い、該導電性支持体上に下引き層を形成した。

#### 【0049】ー電荷発生層の形成ー

電荷発生物質として、塩化ガリウムフタロシアニン15部、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体樹脂（VMCH、日本ユニカー社製）10部、及びn-ブチルアルコール300部からなる混合物をサンドミルにて4時間分散した。得られた分散液を、前記下引き層上に浸漬塗布し、乾燥して、厚みが0.2μmである電荷発生層を形成した。

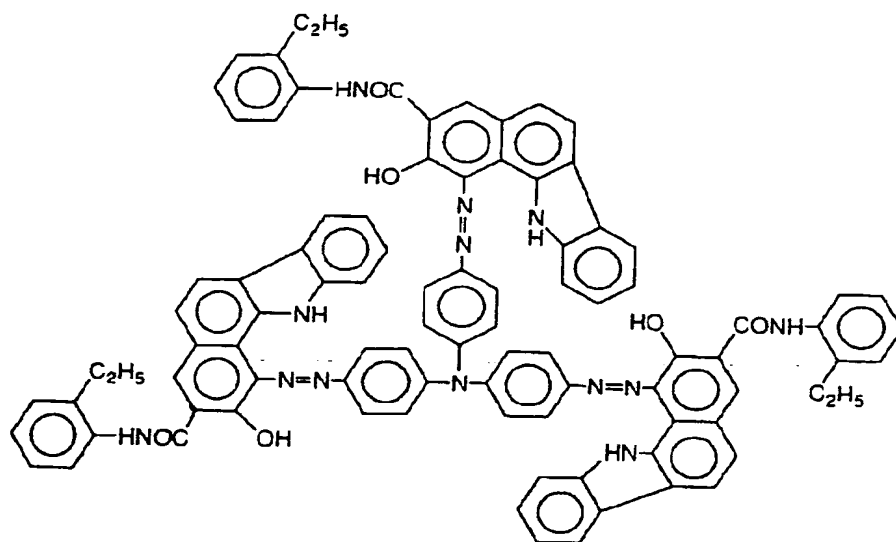
#### 【0050】ー電荷輸送層の形成ー

次に、N, N'-ジフェニル-N, N'-ビス（3-メチルフェニル）-〔1, 1'-ビフェニル〕-4, 4'-ジアミン4部と、ビスフェノールZポリカーボネート樹脂（分子量40,000）6部とをクロルベンゼン80部を加えて溶解して溶液を調製した。得られた溶液を用いて、前記電荷発生層上に塗布・乾燥することにより、厚みが20μmである電荷輸送層を形成した。こうして、三層からなる積層型電子写真感光体を作製した。

【0051】なお、比較例3の電子写真感光体は、以下のように作製した。比較例3の電子写真感光体は、電荷発生層のみを次のような条件で作製し形成した外は、前記電子写真感光体と同様である。ブチラル樹脂〔XYHL（UCC製）〕5重量部をシクロヘキサノン150重量部に溶解し、これに化1に示すトリシアゾ顔料10重量部を加えボールミルにより48時間分散した。さらにシクロヘキサノン210重量部を加え3時間分散を行った。これを固形分濃度が1.8重量%になるように、攪拌しながらシクロヘキサノンで希釈した。こうして得られた電荷発生層塗布液を前記中間層上に塗布し、130℃で20分間乾燥し、厚みが0.2μmである電荷発生層を形成した。

#### 【0052】

##### 【化1】



【0053】これらの電子写真感光体を用いて画質評価を行った。なお、画質評価に使用した装置は以下の通りである。

【0054】富士ゼロックス（株）製 Able 3300 デジタル複写機を改造して使用した。この複写機は、図1に示す通り、帯電器2と画像露光器3と現像器4と転写帯電器5とクリーニング・ブレード6と光除電器7とを、積層型電子写真感光体1の回転方向に対してこの順に配置しており、かつこれらの機器等の作動を制御する、図示しない制御器を備えてなる。この複写機の改造点として、プロセス・スピード（周速）を260 mm/secに増速した。帯電器2は、スコロトロン帯電器であり、電子写真感光体1の表面に印加される電位が-800 Vになるようにその出力が設定した。また、前記図示しない光除電器としては、660 nmの赤色LED光を利用した光除電器を使用した。

【0055】実施例1では、転写帯電器5として、電子写真感光体1に流入される転写帯電器5からの転写電流値を一定に制御できる感光体流入電流（ $I_{dyn}$ ）一定型のものを使用した。実施例2では、実施例1と同様に転写帯電器5として感光体流入電流（ $I_{dyn}$ ）一定型のものを使用し、さらに湿度センサーを用い、該湿度センサーの測定値に応じて相対湿度25%を境に転写帯電器5による転写時の感光体流入電流値を可変させた外は実施例1と同様にした。実施例3では、実施例1と同様に転写帯電器5として感光体流入電流（ $I_{dyn}$ ）一定型のものを使用し、さらに温度センサーを用い、該温度センサーの測定値に応じて温度15℃を境に転写帯電器5による転写時の感光体流入電流値を可変させた外は実施例1

と同様にした。比較例1では、転写帯電器5としてワイヤー印加電流一定型のものを使用した外は実施例1と同様にした。比較例2では、転写帯電器5としてワイヤー印加電圧一定型のものを使用した外は実施例1と同様にした。比較例3では、転写帯電器5としてワイヤー印加電圧一定型のものを使用し、また、上述の通り電子写真感光体1の電荷発生層を上述の通り変更した外は実施例1と同様にした。

【0056】画質評価は、環境10℃20%RHにおいて以下のようにして行った。コピー前半の部分は、5 mm、25 mm角の英文字、30 mm一辺の正方形のベタ黒部を並べたもので、後半の部分には、引き続き1ドット・オン・1・オフの中間調ドット密度の半面一様のテストチャートでサンプリングした。ゴーストは、コピー後半部分の中間調を目視で検査し、見えないものをランク0とし、濃度差から見て明白にゴーストが現われているものをランク5、わずかに見えるものをランク3、及びこれらの間のランク付けも含め、標準グレード見本を予め作成しておき、これを評価に用いた。なお、ネガゴーストはN、ポジゴーストはPと区別した。評価のレベルとしては、N1及びP1以下であれば実用上問題のないレベルである。これらの結果は、表1に示した。

【0057】なお、評価手順としては、まず初期連続10枚コピーで絵出しを行い、その後に、連続1万枚の画質繰り返しを続け、その後一晩（およそ16時間）休止させた後に再び連続10枚のゴースト評価を行った。評価結果を表1に示した。

【0058】

【表1】

	コピー環境		転写帯電器 除光体投入 電流 ( $\mu$ A)	ゴーストレベル			放置後のゴーストレベル			光感度 ( $\text{mJ}/\text{m}^2$ ) *1
	温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	相対湿度 (%)		1 枚目	2 枚目	3 枚目	10.001 枚目	10.002 枚目	10.003 枚目	
実施例1	10	20	+60	0	0	0	N1	0	0	4.9
	20	40	+60	0	0	0	0	0	0	
	30	80	+60	0	0	0	0	0	0	
実施例2	10	20	+60	0	0	0	0	0	0	—
	20	40	+70	0	0	0	0	0	0	
	30	80	+70	0	0	0	0	0	0	
実施例3	10	20	+60	0	0	0	N1	0	0	—
	20	40	+70	0	0	0	0	0	0	
	30	80	+70	0	0	0	0	0	0	
比較例1	10	20	+73	N2	N1	N1	N3	N2	N1	—
	20	40	+72	0	0	0	N1	0	0	
	30	80	+70	0	0	0	0	0	0	
比較例2	10	20	+72	N3	N2	N1	N3	N2	N1	—
	20	40	+70	0	0	0	N1	0	0	
	30	80	+70	0	0	0	0	0	0	
比較例3	10	20	+73	0	0	0	0	0	0	6.8
	20	40	+72	0	0	0	0	0	0	
	30	80	+70	0	0	0	0	0	0	

\*1 光感度は、 $-800\text{V} \rightarrow -200\text{V}$  の条件下での必要露光量 ( $\text{mJ}/\text{m}^2$ ) を意味する。

【0059】表1の結果から、本発明の電子写真装置を用いた場合、即ち本発明の画像形成方法による場合には、空回転が不要で高速処理が可能であり、ネガゴーストやポジゴースト等の発生を抑えられ、電子写真プロセス初期におけるゴーストの発生を効果的に抑えて、高画質の画像を迅速かつ簡便に得られることが明らかである（実施例1～3）。一方、従来の画像形成装置による画像形成方法の場合（比較例1～2）には、画像形成プロセスの初期においてネガゴーストが発生し、良好な画像が得られないことが明らかである。なお、比較例3の場合は、ネガゴーストの発生が比較例1及び2に比べてやや小さくなってはいるものの、電荷発生物質としてフタロシアニン化合物を用いていないので、光感度が低く、本発明に比べて不利であることが明らかである。

【0060】

【発明の効果】本発明によると、前記従来における諸問題を解決することができる。また、本発明によると、積

層型電子写真感光体の空回転が不要で高速処理が可能であり、画像形成プロセス初期におけるネガゴーストやポジゴースト等の発生を抑えて、高画質の画像を迅速かつ簡便に得られる反転現像用の電子写真装置及び画像形成方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の電子写真装置の一例を説明するための概略説明図である。

【符号の説明】

- 1 積層型電子写真感光体
- 2 帯電器
- 3 画像露光器
- 4 現像器
- 5 転写帯電器
- 6 クリーニング・ブレード
- 7 光除電器

【図1】

